



CARACTERÍSTICAS INORGÁNICAS, BIOLÓGICAS Y TOXICOLÓGICAS DEL CROMO

SERGIO MÉRIDA BAGLIETTO

FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Introducción

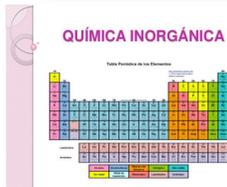
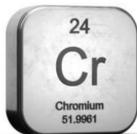
El cromo es un elemento de transición que a nivel biológico se encuentra a niveles ultratrazas, sus funciones biológicas se ven reducidas respecto a los demás metales por su toxicidad en la mayoría de sus estados de oxidación y la incapacidad para formar centros activos de enzimas. Destaca su actuación como mensajero secundario del factor de tolerancia a la glucosa

Objetivos

- Trabajo bibliográfico sobre el cromo que se centra en:
 - Características químicas de los compuestos inorgánicos presentes en la naturaleza.
 - Las funciones biológicas y su almacenamiento dentro del organismo.
 - Los efectos tóxicos y como disminuir su exposición.

Metodología

- Recopilación de información a través de:
 - Libros de texto electrónicos y físicos.
 - Estudios científicos de páginas web:
 - PubMed
 - Medline Plus
 - Google Scholar

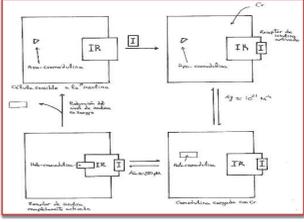
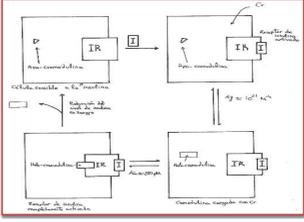


Resultado y discusión

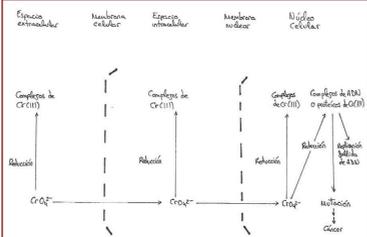
Características químicas

Estados de oxidación	Presencia en la naturaleza	Usos
 <p>Cromo metálico Cr (II) Cr (III) Cr (IV) Cr (V) Cr (VI)</p>	<p>Compuestos de cromo más comunes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cromita $Fe(CrO_2)_2$ • Crocoita $PbCrO_4$ • Compuestos de Cromo metal, Cr (III) y Cr (VI) son más estables. • Compuestos de Cr (IV) y Cr (V) son tan inestables que solo se obtienen en condiciones experimentales. <p>En la atmósfera las partículas de cromo se eliminan lentamente por su pequeño tamaño En el agua el cromo precipita, Cr(III) sedimenta como $Cr_2O_3 \cdot H_2O$ El Cr(VI) reacciona con reductores dando lugar a Cr(III) En el suelo se encuentra en forma de $Cr_2O_3 \cdot H_2O$</p>	<p>El Cr se puede utilizar en diferentes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pigmentos coloreados: CrO_3 • Catalizadores: $Zn(CrO_2)_2$ • Curtido de tejidos: $Cr_2(SO_4)_3$ • Inhibidores de corrosión: $4ZnO \cdot CrO_3 \cdot nH_2O$ • Reactivos de síntesis de compuestos de cromo: $NaCrO_4$ y $Na_2Cr_2O_7$ • Conservantes de la madera: CrO_4^{2-} y $Cr_2O_7^{2-}$ 

Importancia Biológica

Disponibilidad y abundancia en los alimentos	Absorción y metabolismo	Funciones biológicas	Estados de deficiencia del cromo
<p>Alimentos que proporcionan concentraciones altas de cromo en sangre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cereales integrales, brócoli, cebollas, carnes procesadas, vísceras, tomates, frutas, cerveza, vino rojo y tinto, <p>Los alimentos con alto contenido en azúcares simples, además del bajo contenido en cromo, también promueven la pérdida de cromo del organismo.</p> 	<p>Absorción oral Principal vía de entrada del cromo en el organismo. Depende del estado de oxidación, pH del estómago y del intestino. La absorción es mayor, la secreción gástrica es baja o moderada, y el Cr(VI) no se reduce a Cr(III)</p> <p>La zona de mayor absorción en humanos es el yeyuno.</p> <p>Vía inhalatoria El Cr(II) se incorpora peor que el Cr(VI) porque el segundo traspasa mejor las membranas celulares. El Cr (III) se incorpora muy lentamente a través de los pulmones: formación de complejos insolubles y eliminación por acción mucociliar.</p> <p>Distribución Tejidos que contienen altas concentraciones de cromo: hígado, riñones, testículo y cerebro. El cromo se elimina más rápidamente de la sangre que de los tejidos</p> <p>Metabolismo y excreción El cromo tiene como función principal en los seres humanos la regularización del metabolismo de carbohidratos y lípidos mediante la cromodulina. El Cr(VI) se transforma en Cr(III) en la sangre, es el que permanece unido a la transferrina, el Cr(III) puede ser excretado en una semana o permanecer en el cuerpo durante años.</p> <p>La vía urinaria es la principal vía de excreción de cromo en un 60-80%, hay menores cantidades que se eliminan por bilis, piel, pelo, sudor y uñas.</p> 	<p>La cromodulina es la proteína más relacionada con el cromo, formada principalmente por los aminoácidos: aspartato, glutamato, glicina y cisteína. Su función se basa en el incremento de la metabolización de la glucosa en las células sensibles a la insulina, las cuales almacenan la forma libre de la cromodulina (apocromodulina). La acción de la insulina permite la entrada de cromo al interior celular y su posterior unión con la apocromodulina dando lugar a la forma metalada (holocromodulina) que amplifica la señal de la hormona pancreática.</p> 	<p>Un aumento del cromo en la sangre mejora el perfil lipídico y normaliza la glucemia por lo que disminuye el riesgo de sufrir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enf. Cardiovasculares • Diabetes Mellitus • Síndrome metabólico <p>Los niveles de cromo en humanos sufren una bajada gradual en las diferentes partes del cuerpo al aumentar la edad.</p> 

Efectos tóxicos del cromo

Intoxicación aguda	Intoxicación crónica
<p>A partir de dosis bajas cercanas a los 500 microgramos hay manifestaciones agudas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel gastrointestinal: vómito, diarrea, dolor abdominal, hemorragia del tracto digestivo y lesión hepática que puede dar lugar a un fallo hepático. • Nivel renal: insuficiencia renal aguda, necrosis tubular y uremia que puede llegar a producir la muerte. • Nivel respiratorio: broncoconstricción aguda y en pocas ocasiones asma alérgico. • Nivel dérmico: dermatitis irritativa por la exposición persistente. • Nivel cardiovascular: hipertensión severa o shock hipovolémico por pérdida de líquidos. • Nivel nervioso: vértigo, convulsiones, alteración del estado de conciencia, y la muerte. <p>La úlcera crónica es una patología propia de la intoxicación del cromo.</p>	<p>Las manifestaciones crónicas de la intoxicación por cromo son las mismas que la aguda, pero pueden darse otras por el suministro continuo: cáncer, anemia hemolítica causada por toxinas y químicas.</p> <p>El cromo es el cáncer Cr (VI): clasificado como cancerígeno humano, es del Grupo I de la IARL. Cr (III): no clasificado como cancerígeno humano, es del Grupo III de la IARL. Más difícil conocer su contribución al cáncer, porque se suele encontrar junto al Cr (VI).</p> 

Bibliografía



Conclusiones

Cromo: metal, (+2), (+3), (+4), (+5), (+6)
Compuestos más comunes son los conformados por los estados de oxidación más estables. Los compuestos de Cr (III) es la forma típica en el planeta, se debe a la alta capacidad reductora del Cr (II) y la capacidad oxidante del Cr (VI) que favorecen el equilibrio hacia el Cr (III).

El cromo se incorpora al cuerpo humano por vía inhalada, oral o cutánea, ya sea en forma de Cr(VI) o Cr(III). El Cr (VI) se incorpora mejor por su capacidad superior para traspasar las membranas celulares, pero dentro de las células pasa a Cr (III). Principales transportadores: transferrina y albúmina. Almacenamiento en pelo, pulmones, hígado y riñones. Excreción mayoritaria por vía urinaria y en cantidades menores: bilis, piel, cabello, sudor, uñas.

Función principal del cromo en los humanos: regulación del metabolismo de los hidratos de carbono y de los lípidos mediante la cromodulina.

Toxicidad del cromo varía dependiendo de los estados de oxidación. Cr (VI) produce tumores en pulmones, seno paranasal, cavidad nasal. La capacidad carcinogénica del Cr (III) no está demostrada.

En lo referente a patologías no carcinogénicas el Cr(VI) sigue siendo más tóxico que el Cr(III). Destacan: dermatitis, alergias, patologías respiratorias e intestinales e incluso anemias hemolíticas.